

Karakter Fisik dan Kimia Buah Pepaya pada Stadia Kematangan Berbeda***Physical and Chemical Characteristics of Papaya at Different Maturity Stages*****Ketty Suketi¹*, Roedhy Poerwanto¹, Sriani Sujiprihati¹, Sobir¹, dan
Winarso Drajad Widodo¹**¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 2 Desember 2009/Disetujui 9 Maret 2010

ABSTRACT

The objective of the experiment was to investigate the physical and chemical characteristics of three stadia of maturity based on a range of peel color from green to yellow or based on percentage of the yellow area of fruit peel (stadium 1 = 25-49 % yellow, stadium 2 = 50-74 % yellow, and stadium 3 = above 75 % yellow) on six genotypes of papaya. Each genotype exhibited different days to maturity for each stadium. The fruits of stadium 1, 2 and 3 for IPB 1 were picked at 130, 135, and 140 days after anthesis (DAA); IPB 10A at 160, 165, and 170 DAA; IPB 1 x PB 174 at 135, 140 and 145 DAA; while PB 174, IPB 1 x IPB 10A and IPB 10A x PB 174 were picked at 140, 145 and 150 DAA, respectively. The results indicated that peel firmness was affected by maturity stage on female fruit of IPB 10A. Maturity stage affected chemical characteristics of papaya included total soluble solids (TSS) content (IPB 10A, female fruit of PB 174, female fruit of IPB 1 x IPB 10A, and female fruit of IPB 1 x PB 174), vitamin C content (hermaphrodite fruit of 10 A, female fruit of IPB 1 x IPB 10A) and juice pH (hermaphrodite fruit of IPB 1). IPB 1 genotype can be harvested at all stadia of maturity stage. Hermaphrodite and female fruit of IPB 10 A, female fruit of PB 174, female fruit of IPB 1 x IPB 10A and female fruit of IPB 1 x PB 174 genotype would be better harvested at stadium 3 of maturity stage.

Keywords: *Carica papaya*, papaya genotype, hermaphrodite fruit, female fruit, fruit quality, fruit maturity stage

PENDAHULUAN

Pepaya merupakan buah yang mempunyai nilai nutrisi baik, dapat dimanfaatkan dalam bentuk buah segar dan produk hasil olahan. Menurut Villegas (1991), Chan (1994) serta Sankat dan Maharaj (2001), buah pepaya mengandung 1.0-1.5% protein, 1.0-1.5% vitamin A, dan 69–71 mg (100 g)⁻¹ vitamin C. Mineral yang terkandung dalam buah pepaya di antaranya kalsium sebesar 11–31 mg (100 g)⁻¹ dan kalium sebesar 39–337 mg (100 g)⁻¹. Kandungan lain dalam buah pepaya adalah 0.1% lemak rendah, 7-13% karbohidrat, 35–59 kkal (100 g)⁻¹, 200 kJ energi dan 85-90% air. Krishna *et al.* (2008) mengemukakan bahwa bagian tanaman buah pepaya seperti akar, daun, buah dan biji mengandung fitokimia: polisakarida, vitamin, mineral, enzim, protein, alkaloid, glikosida, saponin dan flavonoid yang semuanya dapat digunakan sebagai nutrisi dan obat.

Perkembangan buah dari mulai inisiasi bunga sampai senesen meliputi beberapa tahapan antara lain pertumbuhan buah, pematangan, matang fisiologis, pemasakan, serta penuaan. Buah pepaya dapat dipanen pada beberapa tingkat kematangan tergantung peruntukannya, pada saat buah masih muda atau setengah tua untuk pencampur buah dalam

asinan atau rujak dan pada saat matang untuk dikonsumsi sebagai buah segar (Kader, 1985; Reid, 1985). Stadia kematangan buah pada saat dipanen merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi *shelf life* buah, sehingga kualitas buah yang dipanen sangat ditentukan oleh tingkat kematangan pada waktu panen (Kays, 1991). Pemanenan dan penanganan pasca panen buah yang dilakukan dengan benar dan tepat waktu dapat meningkatkan daya simpan buah (Thompson *et al.*, 1989; Samson, 1992; Nakasone, 2000).

Pusat Kajian Buah-buahan Tropika (2004) mengemukakan bahwa hasil penelitian umur panen yang baik untuk delapan genotipe pepaya koleksi Pusat Kajian Buah-buahan Tropika-IPB (PKBT-IPB) ialah 128–161 HSA (Hari Setelah Antesis) dengan bobot buah 968.3–1941.7 g, kandungan padatan terlarut total (PTT) 9.3–12.1 °Brix dan umur simpan 3–5 hari. Hasil penelitian lainnya menunjukkan waktu yang tepat untuk melakukan pemanenan pada 10 genotipe pepaya koleksi PKBT-IPB 144–168 HSA, bobot buah 831.7–3100 g, PTT 9.13–12.95 °Brix dan umur simpan 4–7 hari. Dua penelitian di atas menunjukkan bahwa umur panen dan kualitas buah sangat ditentukan oleh genotipe pepaya.

Tingkat kematangan buah pepaya menurut Pantastico (1989) dan Kays (1991) umumnya ditentukan oleh perubahan warna pada ujung buah. Warna merupakan indikator

* Penulis untuk korespondensi. e-mail : kettysuketi@yahoo.com

utama yang digunakan oleh konsumen dalam menentukan kematangan buah. Oleh karena itu, perubahan warna selama pematangan menjadi indikator yang sangat penting. Bari *et al.* (2006) mengemukakan hasil penelitiannya pada buah pepaya yang dipanen saat buah masih hijau, matang, masak dan mendekati busuk, ternyata memiliki komposisi nutrisi termasuk kandungan kimia buah pepaya bervariasi pada tingkat kematangan berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter fisik dan kimia buah pepaya genotipe IPB 1, IPB 10A, PB 174, IPB 1 x IPB 10A, IPB 1 x PB 174 dan IPB 10A x PB 174 pada tiga stadia kematangan buah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk memperkirakan umur panen dan *shelf life* buah pepaya berdasarkan stadia kematangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2005 sampai dengan Mei 2006 di *Teaching Farm* Kebun Buah, PKBT, Unit Lapangan Tajur, University Farm, IPB. Bogor. Pengujian karakter fisik dan kimia buah dilakukan di Laboratorium Produksi Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB.

Bahan yang digunakan adalah buah pepaya genotipe IPB 1, IPB 10A, PB 174, dan hasil silangannya, genotipe IPB 1 x IPB 10A, IPB 1 x PB 174, dan IPB 10A x PB 174. Bahan kimia yang digunakan meliputi: larutan NaOH, larutan iodium, alkohol, indikator *phenolphthalein* (PP), dan amilum (pati). Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik, pH meter, *hand refractometer* dan *hand fruit hardness tester*.

Percobaan di lapangan dilakukan dalam percobaan faktor tunggal. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam ulangan. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan memanen buah berdasarkan perkiraan persentase warna kuning pada kulit buah, dipanen pada tiga stadia, yaitu pada saat warna kuning pada kulit buah 25-49% (stadia 1), 50-74% (stadia 2) dan di atas 75% (stadia 3). Buah yang dipanen berdasarkan persentase warna kuning pada kulit menjadi acuan penentuan saat panen buah berdasarkan umur buah dihitung dari saat antesis seperti yang dilakukan Chan *et al.* (1979). Saat antesis setiap bunga untuk setiap genotipe ditandai dan buah yang terbentuk dipanen sesuai dengan perlakuan. Buah dipanen ketika kulit buah pertama pada setiap genotipe yang diamati sejak antesis mencapai warna kuning 25%. Hasil perhitungan umur buah sejak antesis menjadi acuan umur panen pertama, setelah itu panen rutin dilakukan dengan jarak antar umur panen lima hari untuk semua genotipe (Tabel 1). Karakter fisik buah yang diamati meliputi panjang, diameter, volume, bobot utuh, bobot kulit, bobot biji, persentase bagian buah dapat dimakan (BDD) dan kekerasan kulit buah. Kekerasan kulit buah diukur menggunakan *hand fruit hardness tester* dalam satuan kg detik⁻¹, sehingga semakin kecil nilainya, buah semakin lunak. Volume buah diukur dengan mencelupkan buah ke dalam ember berukuran 5000 mL yang telah terisi penuh dengan air. Volume buah diperoleh

dari hasil pengukuran jumlah tumpahan air pada gelas ukur. Kandungan padatan terlarut total (PTT) diukur dengan *hand refractometer*, mengacu pada metode yang dilakukan Muchtadi dan Sugiyono (1992). Kadar keasaman sari buah (pH) diukur dengan pH meter metode kalibrasi (Apriyantono *et al.*, 1988). Pengukuran Asam Titrasi Total (ATT) dilakukan dengan menggunakan metode tetrimetri (Sibarani *et al.*, 1986). Kandungan vitamin C diukur menurut metode titrasi iodium dari Sudarmaji *et al.* (1984).

Tabel 1. Tiga stadia kematangan buah pepaya

Genotipe	Kematangan (Hari Setelah Antesis/ HAS)		
	Stadia 1	Stadia 2	Stadia 3
IPB 1	130	135	140
IPB 10A	160	165	170
PB 174	140	145	150
IPB 1 x IPB 10A	140	145	150
IPB 1 x PB 174	135	140	145
IPB 10A x PB 174	140	145	150

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanenan buah pada stadium 1 (saat warna kuning pada kulit buah mencapai 25-49%) merupakan awal waktu pemanenan yang sudah tepat untuk buah pepaya yang bersifat klimakterik. Bron dan Jacomino (2006), Bari *et al.* (2006) dan Abeywickrama *et al.* (2008) mengemukakan secara umum bahwa pada buah pepaya terdapat enam stadia kematangan yaitu munculnya semburat warna kuning pada kulit buah, warna kuning pada kulit buah sebanyak 25, 50, 75, 100% dan lewat matang (*over ripe*). Buah pepaya bersifat klimakterik, dan menurut Paull dan Chen (1983) peningkatan laju respirasi dan peningkatan produksi etilen terjadi bersamaan dan mencapai puncaknya pada saat yang bersamaan pula. Pemanenan buah yang biasa dilakukan pada tanaman pepaya menurut Maneno *et al.* (2006) adalah saat warna kuning pada kulit buah minimal 25%, jika pemetikan buah dilakukan sebelum stadia tersebut maka buah tidak akan masak sempurna karena ada pengurangan laju respirasi dan penghambatan produksi etilen pada saat penyimpanannya. Hasil penelitian Fabi *et al.* (2007) menyatakan bahwa buah pepaya sangat rentan terhadap kerusakan pada saat penyimpanan akibat pelunakan kulit dan daging buah yang disebabkan oleh keberadaan etilen.

Ukuran buah yang dipanen pada setiap kriteria stadia kematangan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada genotipe yang sama dalam ukuran panjang, diameter, volume, bobot utuh, bobot kulit, bobot biji dan persentase BDD. Buah betina genotipe IPB 1, PB 174, IPB 1 x IPB 10A, IPB 1 x PB 174 dan IPB 10A x PB 174 memiliki nisbah Panjang/Diameter (P/D) antara 1.1-1.5 sehingga bentuk buahnya membulat. Buah hermafrodit cenderung berbentuk lonjong dengan nisbah P/D berkisar 1.5-2.3 (Tabel 2). Hasil

Tabel 2. Panjang (P), diameter (D), rasio P/D dan volume buah pepaya

Genotipe	Panjang buah \pm sd (cm)		Diameter buah \pm sd (cm)		Rasio Panjang/ Diameter buah \pm sd (cm)		Volume buah \pm sd (cm)	
	B	H	B	H	B	H	B	H
IPB 1	12.9 \pm 2.3	14.8 \pm 1.5	10.0 \pm 2.4	9.7 \pm 1.1	1.3 \pm 0.2	1.5 \pm 0.1	678 \pm 435	654 \pm 192
IPB 10A	15.5 \pm 1.7	22.8 \pm 1.8	10.7 \pm 1.8	10.0 \pm 1.1	1.5 \pm 0.1	2.3 \pm 0.2	871 \pm 397	1 125 \pm 247
PB 174	13.4 \pm 1.8	-	11.0 \pm 1.9	-	1.2 \pm 0.1	-	965 \pm 367	-
IPB 1 x IPB 10A	17.8 \pm 1.9	22.2 \pm 1.9	13.8 \pm 2.5	12.3 \pm 1.9	1.3 \pm 0.3	1.8 \pm 0.1	1 808 \pm 678	1 688 \pm 958
IPB 1 x PB 174	13.1 \pm 1.4	16.5 \pm 1.7	11.6 \pm 1.7	11.1 \pm 1.1	1.1 \pm 0.1	1.5 \pm 0.2	873 \pm 332	1 013 \pm 192
IPB 10A x PB 174	17.3 \pm 1.5	21.8 \pm 2.6	13.0 \pm 1.3	9.8 \pm 0.9	1.3 \pm 0.1	2.2 \pm 0.1	1 449 \pm 442	1 113 \pm 388

Keterangan: sd = standar deviasi, B = Betina, H = Hermafrodit

penelitian pada buah pepaya menurut Muda *et al.* (1994) ialah buah yang berasal dari bunga betina berbentuk bulat dan buah yang berasal dari bunga hermafrodit berbentuk memanjang atau berbentuk silinder.

Bobot utuh, bobot kulit dan bobot biji terbesar dimiliki oleh genotipe IPB 1 x IPB 10 A hermafrodit yaitu berturut turut: 1 570 \pm 636, 205 \pm 92 dan 125 \pm 35 g (Tabel 3). Dari data yang didapat terlihat bahwa bobot utuh yang besar belum tentu mempunyai persentase BDD tinggi pula karena dipengaruhi oleh bobot bijinya. Genotipe IPB 1 betina yang termasuk buah pepaya kategori kecil, memiliki bobot utuh dan bobot biji terkecil yaitu 584 \pm 353 g dan 44 \pm 36 g, tetapi masih lebih besar dari bobot pepaya genotipe Sunrise (termasuk kategori kecil). Menurut hasil penelitian Broto *et al.* (1991) bobot buah pepaya genotipe Sunrise adalah sebesar 300 \pm 40 g. Fagundes dan Yamanishi (2001) mengemukakan bahwa rata-rata bobot buah pepaya kategori kecil yang dikenal dengan tipe Solo adalah 372.2-537.1 g dengan panjang buah 12.4-14.5 cm dan diameter buah 7.6-8.7 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekerasan kulit buah sekitar 2.77 \pm 1.38 sampai 4.30 \pm 0.03 kg detik⁻¹, tidak berbeda antara ketiga stadia kematangan buah kecuali pada genotipe IPB 10 A betina (Tabel 4). Buah yang

dipanen pada jumlah hari setelah antesis berbeda, ada yang menunjukkan keragaan warna kulit buah yang sama dan diduga mempunyai tingkat kematangan buah yang sama pula sehingga menyebabkan kekerasan kulit buah pada ketiga stadia kematangan tidak berbeda. Penggunaan kriteria umur panen dengan penghitungan hari setelah anthesis di daerah Bogor menghasilkan perubahan warna kulit buah yang tidak teratur dan tidak sama pada setiap waktu panen buah sehingga tingkat kematangan fisiologis buah diduga berbeda. Perbedaan umur panen buah yang menyebabkan tingkat kematangan buah sama menurut Zhou dan Paull (2001) kemungkinan disebabkan oleh pertumbuhan dan perkembangan buah yang berbeda akibat suhu udara dan kompetisi fotosintat antar buah, sehingga ada buah pada genotipe sama yang memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai tingkat kematangan yang sama. Menurut Paull (1993) secara umum buah pepaya yang dipanen pada tingkat kematangan berbeda menunjukkan pelunakan buah berbeda yang dapat menentukan kualitas buahnya. Paull *et al.* (1999) menjelaskan bahwa dalam proses pematangan buah terjadi hidrolisis pektin dan hemiselulosa yang merupakan komponen pembentuk struktur dinding sel sehingga perubahan ini mempengaruhi firmness atau tingkat kerenyahan daging buah yang menyebabkan buah menjadi lunak apabila telah masak.

Tabel 3. Bobot buah pepaya

Genotipe	Bobot utuh \pm sd (g)		Bobot kulit \pm sd (g)		Bobot biji \pm sd (g)		BDD \pm sd (g)	
	B	H	B	H	B	H	B	H
IPB 1	584 \pm 353	621 \pm 157	99 \pm 67	92 \pm 23	44 \pm 36	59 \pm 18	76 \pm 5	75 \pm 5
IPB 10A	728 \pm 329	1091 \pm 231	93 \pm 42	123 \pm 29	63 \pm 32	76 \pm 20	78 \pm 5	81 \pm 4
PB 174	902 \pm 307	-	111 \pm 54	-	95 \pm 41	-	77 \pm 5	-
IPB 1 x IPB 10A	1407 \pm 518	1570 \pm 636	197 \pm 79	205 \pm 92	95 \pm 49	125 \pm 35	79 \pm 5	79 \pm 1
IPB 1 x PB 174	775 \pm 261	937 \pm 145	109 \pm 52	111 \pm 27	75 \pm 36	102 \pm 17	76 \pm 6	77 \pm 3
IPB 10A x PB 174	1203 \pm 309	1063 \pm 363	135 \pm 62	113 \pm 35	99 \pm 44	59 \pm 32	80 \pm 6	83 \pm 6

Keterangan: sd = standar deviasi, B = Betina, H = Hermafrodit
BDD = Bobot Dapat Dimakan (*edible portion*)

Tabel 4. Kekerasan kulit buah, pH dan vitamin C daging buah pepaya

Genotipe	Stadia kematangan (HSA) ¹⁾	Kekerasan kulit \pm sd ²⁾ (kg detik ⁻¹)	pH \pm sd ²⁾	Vitamin C \pm sd ²⁾ [mg (100 g) ⁻¹]
IPB 1 (B)	130	3.64 \pm 0.79	5.7 \pm 0.5	73.5 \pm 16.2
	135	3.18 \pm 1.05	5.5 \pm 0.9	82.1 \pm 8.7
	140	2.77 \pm 1.38	5.8 \pm 0.8	97.6 \pm 28.4
IPB 1 (H)	130	4.14 \pm 0.21	6.2 \pm 0.2 a ²⁾	94.1 \pm 20.3
	135	4.12 \pm 0.16	5.9 \pm 0.2 b	101.2 \pm 9.2
	140	4.24 \pm 0.15	6.2 \pm 0.2 a	111.9 \pm 3.9
IPB 10A (B)	160	4.14 \pm 0.07 a ²⁾	6.2 \pm 0.2	80.8 \pm 12.6
	165	4.20 \pm 0.08 a	6.5 \pm 0.2	82.9 \pm 13.8
	170	3.13 \pm 0.86 b	6.2 \pm 0.5	93.1 \pm 7.1
IPB 10A (H)	160	4.12 \pm 0.21	6.3 \pm 0.3	80.6 \pm 8.6 b ²⁾
	165	3.82 \pm 0.36	6.1 \pm 0.2	94.0 \pm 12.0 ab
	170	4.07 \pm 0.14	6.3 \pm 0.2	95.9 \pm 5.2 a
PB 174 (B)	140	3.97 \pm 0.56	5.3 \pm 0.7	119.3 \pm 12.3
	145	4.13 \pm 0.27	5.7 \pm 0.4	123.6 \pm 25.1
	150	3.84 \pm 0.54	5.6 \pm 0.3	126.2 \pm 10.3
IPB1xIPB10A (B)	140	4.00 \pm 0.29	5.8 \pm 0.8	80.7 \pm 13.9 b
	145	4.20 \pm 0.31	5.9 \pm 0.6	90.1 \pm 20.8 b
	150	4.00 \pm 0.10	5.9 \pm 0.9	121.3 \pm 16.3 a
IPB1xPB174 (B)	135	4.20 \pm 0.15	6.1 \pm 0.2	85.1 \pm 21.5
	140	4.10 \pm 0.22	5.6 \pm 0.7	93.2 \pm 42.8
	145	4.00 \pm 0.14	5.6 \pm 0.9	92.9 \pm 22.3
IPB1xPB174 (H)	135	3.90 \pm 0.13	6.0 \pm 0.2	109.7 \pm 58.3
	145	4.20 \pm 0.12	6.1 \pm 0.2	111.2 \pm 24.3
IPB10AxPB174 (B)	140	4.10 \pm 0.22	6.5 \pm 0.3	152.0 \pm 12.4
	145	4.30 \pm 0.03	6.2 \pm 0.4	74.8 \pm 10.0
	150	4.10 \pm 0.02	6.3 \pm 0.2	89.7 \pm 1.4

Keterangan: ¹⁾ HSA = Hari Setelah Antesis, sd = standar deviasi, B = Betina, H = Hermafrodit

²⁾ Uji beda nilai tengah menggunakan uji Tukey taraf 5%

Kadar keasaman (pH) sari buah berkisar antara 5.3 \pm 0.7 sampai 6.5 \pm 0.3, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada tiga stadia kematangan buah kecuali pada genotipe IPB 1 hermafrodit (Tabel 4). Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Wills dan Widjanarko (1995) bahwa pada semua tingkat kematangan buah pepaya berdasarkan semburat warna kuning pada kulit buah, pH tidak menunjukkan perbedaan yang nyata yaitu sekitar 5.11 \pm 5.42. Tanaman tomat yang diteliti oleh Helyes *et al.* (2006) menunjukkan bahwa pH buah paling rendah dimiliki buah pada tingkat kematangan awal dan tidak ada perubahan nilai pH yang berarti pada tingkat kematangan lebih lanjut. Broto *et al.* (1991) mengemukakan hasil penelitiannya bahwa pH hancuran buah pepaya lima varietas yaitu Dampit Bogor, Dampit Malang, Jingga, Paris, dan Sunrise tidak jauh berbeda berkisar antara 5.0-5.5. Fagundes dan Yamanishi

(2001) menyatakan bahwa pH buah pepaya kategori kecil adalah sebesar 5.2-5.7, sedangkan menurut Bari *et al.* (2006) pH buah akan meningkat pada tingkat kematangan yang lebih lama dan akan menurun lagi pada buah yang mendekati busuk.

Kandungan vitamin C daging buah pepaya dari hasil penelitian sangat beragam, mulai dari 73.5 \pm 16.2 mg (100 g)⁻¹ untuk genotipe IPB 1 dan 152.0 \pm 12.41 mg (100 g)⁻¹ untuk genotipe IPB 10A x PB 174. Berdasarkan penelitian Broto *et al.* (1991) kandungan vitamin C tertinggi terdapat pada pepaya Sunrise yaitu 136.9 \pm 16.5 mg (100 g)⁻¹ dan yang terendah pada pepaya Paris yaitu 35.4 \pm 1.2 mg (100 g)⁻¹.

Stadia kematangan buah yang berbeda menghasilkan kandungan vitamin C berbeda hanya terjadi pada genotipe IPB 10A hermafrodit dan genotipe IPB 1 x IPB 10A betina

Tabel 5. Karakter kimia (PTT, ATT dan PTT/ATT) daging buah pepaya

Genotipe	Stadia Kematangan (HSA) ¹⁾	PTT ± sd (⁰ Brix) ²⁾	ATT ± sd (%)	PTT/ATT ± sd ²⁾
IPB 1 (B)	130	9.8 ± 0.7	0.09 ± 0.03	123.5 ± 44.8
	135	11.0 ± 0.8	0.13 ± 0.07	101.7 ± 54.7
	140	11.2 ± 1.3	0.08 ± 0.02	144.9 ± 27.8
IPB 1 (H)	130	9.7 ± 0.8	0.08 ± 0.02	135.3 ± 42.5
	135	9.9 ± 1.0	0.07 ± 0.01	136.8 ± 21.6
	140	10.1 ± 0.7	0.07 ± 0.01	145.7 ± 25.4
IPB 10A (B)	160	8.5 ± 0.5 c ²⁾	0.07 ± 0.01	128.6 ± 9.4
	165	9.1 ± 0.3 b	0.07 ± 0.01	132.3 ± 9.7
	170	10.1 ± 0.2 a	0.07 ± 0.01	139.7 ± 27.3
IPB 10A (H)	160	8.6 ± 0.5 b	0.07 ± 0.01	126.2 ± 22.7
	165	9.7 ± 0.4 a	0.08 ± 0.01	128.2 ± 23.1
	170	9.9 ± 0.6 a	0.08 ± 0.02	130.2 ± 29.5
PB 174 (B)	140	9.7 ± 0.7 b	0.08 ± 0.01	129.0 ± 11.3 b ²⁾
	145	11.0 ± 1.0 ab	0.07 ± 0.01	149.7 ± 16.0 a
	150	11.4 ± 1.0 a	0.06 ± 0.01	179.0 ± 22.0 a
IPB1xIPB10A (B)	140	8.4 ± 0.7 b	0.06 ± 0.03	151.3 ± 64.6
	145	8.7 ± 0.6 b	0.05 ± 0.02	189.0 ± 68.4
	150	9.8 ± 0.8 a	0.05 ± 0.02	216.0 ± 67.3
IPB1xPB174 (B)	135	8.6 ± 1.1 b	0.06 ± 0.01	159.7 ± 36.7
	140	9.7 ± 0.7 b	0.06 ± 0.01	152.3 ± 19.5
	145	11.8 ± 1.0 a	0.08 ± 0.02	156.6 ± 34.4
IPB1xPB174 (H)	135	10.5 ± 1.9	0.09 ± 0.02	122.6 ± 39.2
	145	10.9 ± 2.4	0.07 ± 0.01	153.9 ± 14.4
IPB10AxPB174 (B)	140	9.1 ± 2.6	0.05 ± 0.02	204.3 ± 100.6
	145	7.9 ± 2.4	0.06 ± 0.04	169.6 ± 108.8
	150	8.0 ± 0.1	0.06 ± 0.02	131.0 ± 32.9

Keterangan: ¹⁾ HSA = Hari Setelah Antesis, sd = standar deviasi, B = Betina, H = Hermafrodit

²⁾ Uji beda nilai tengah pada masing-masing genotipe menggunakan uji Tukey taraf 5%

(Tabel 4). Kandungan vitamin C pepaya genotipe IPB 10A hermafrodit yang dipanen pada 160 HSA adalah sebesar 80.6 ± 8.6 mg (100 g)⁻¹ dan pada buah yang dipanen 170 HSA kandungan vitamin C nya meningkat 19% menjadi 95.9 ± 5.2 mg (100 g)⁻¹. Genotipe IPB 1 x IPB 10A menunjukkan peningkatan kandungan vitamin C pada buah yang dipanen 150 HSA mencapai 50% dari buah yang dipanen 140 HSA. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Bari *et al.* (2006) bahwa kandungan vitamin C buah pepaya akan meningkat pada tingkat kematangan lebih lama.

Nilai kandungan asam tertitiasi total (ATT) pada semua genotipe tidak banyak berbeda pada setiap stadia kematangan buah. Padatan terlarut total (PTT) buah pepaya pada genotipe IPB 10A betina dan hermafrodit, genotipe PB 174 betina, genotipe IPB 1 x IPB 10A betina, genotipe IPB 1 x PB 174 betina dipengaruhi oleh stadia kematangan buah. Nilai PTT buah semakin meningkat dengan bertambahnya

stadia kematangan buah, kecuali pada buah genotipe IPB 10A x PB 174 betina (Tabel 5).

Hasil penelitian Wills dan Widjanarko (1995) menunjukkan kandungan PTT daging buah pepaya Australia meningkat sejalan dengan meningkatnya stadia kematangan buah. Hasil penelitian pada tanaman buah loquat Uapaca kirkiana yang diteliti oleh Kadzere *et al.* (2006) dan pada tanaman buah mangga yang dilakukan Emmanuel *et al.* (2009) menunjukkan hasil yang hampir sama bahwa nilai PTT akan lebih tinggi pada tingkat kematangan buah yang lebih lama.

KESIMPULAN

Buah betina memiliki nisbah Panjang/Diameter (P/D) antara 1.1 untuk genotipe IPB 1 x PB 174 sampai 1.5 untuk genotipe IPB 10A sehingga bentuk buahnya membulat.

Buah hermafrodit cenderung berbentuk lonjong dengan nisbah P/D berkisar 1.5 untuk genotipe IPB 1 dan IPB 1 x PB 174 sampai 2.3 untuk genotipe IPB 10A.

Ukuran buah setiap genotipe tidak dipengaruhi stadia kematangan buah. Stadia kematangan saat buah dipanen tidak mempengaruhi karakter fisik buah semua genotipe yang diteliti, kecuali kekerasan kulit buah genotipe IPB 10A betina. Karakter kimia yang dipengaruhi stadia kematangan buah pada saat panen ialah: kandungan padatan terlarut total genotipe IPB10A, genotipe PB 174 betina, genotipe IPB 1 x IPB 10A betina dan genotipe IPB 1 x PB 174 betina; kandungan vitamin C genotipe IPB 10A hermafrodit, genotipe IPB 1 x IPB 10A betina dan nilai pH genotipe IPB 1 hermafrodit.

Buah pepaya genotipe IPB 1 dapat dipanen pada tiga stadia kematangan buah yaitu pada 130, 135 dan 140 HSA. Genotipe IPB 10 A, genotipe PB 174 betina, genotipe IPB 1 x IPB 10A betina dan genotipe IPB 1 x PB 174 betina lebih baik dipanen pada stadia 3 kematangan buah atau persentase warna kuning kulit buah 75%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Kajian Buah-buahan Tropika IPB yang telah menyediakan bahan penelitian, I. Rafikasari dan D. Reninda yang telah membantu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeywickrama, K., C. Wijerathna, N. Rajapaksha, S. Kannangara, K. Sarananda. 2008. Integrated disease control strategies for storage life lengthening of Papaya Red lady and Rathna varieties. Makalah 4th International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits. Bogor 3-7 November .
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati, S. Budiyanto. 1988. Analisis Pangan. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Bari, L., P. Hasan, N. Absar, M.E. Haque, M.I.I.E. Khuda, M.M. Pervin, S. Khatun, M.I. Hossain. 2006. Nutritional analysis of local varieties of Papaya (*Carica papaya* L.) at different maturation stages. Pakistan J. Biol. Sci. 9:137- 140.
- Bron, I.U., A.P. Jacomino. 2006. Ripening and quality of 'Golden' papaya fruit harvested at different maturity stages. Braz. J. Plant Physiol. 18:389-396.
- Broto, W., Suyanti, Sjaifullah, 1991. Karakterisasi varietas untuk standardisasi mutu buah pepaya (*Carica papaya* L.). J. Hort. 1:41-44.
- Chan, H.T.Jr., K.L. Hibbard, T. Goo, E.K. Akamine. 1979. Sugar composition of papayas during fruit development. HortScience 14:140-141.
- Chan, Y.K. 1994. Seed production. p. 32-34. In R.M. Yon (Ed.). Papaya Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN. Food Tech. Res. Centre. MARDI. Kuala Lumpur.
- Emmanuel, D., A. N'DaAdopo, B. Camara, M. Emmanuel. 2009. Influence of maturity stage of mango at harvest on its ripening quality. Fruits 64:13-18.
- Fabi, J.P., B.R. Cordenunsi, G.P. de Mattos Barreto, A.Z. Mercadante, F.M. Lajolo, J.R.O. do Nascimento. 2007. Papaya fruit ripening: response to ethylene and 1-methylcyclopropene (1-MCP). J.Agric. Food Chem. 55:6118-6123.
- Fagundes, G.R., O.K. Yamanishi. 2001. Physical and chemical characteristics of fruits of Papaya tree from Solo group commercialized in 4 establishments in Brasilia-DF. Rev. Bras. Frutic. 23:541-545.
- Helyes, L., Z. Pek, A. Lugasi. 2006. Tomato fruit quality and content depend on stage of maturity. HortScience 41:1400-1401.
- Kader, A.A. 1985. Quality factor: Definition and evaluation for fresh horticultural crops. p. 118-121. In A.A. Kader, R.F. Kasmire, F.G. Mitchell, M.S. Reid, N.F. Sommer, J.F. Thompson (Eds.). Postharvest Technology of Horticulture Crops. Agriculture and Natural Resources Publication, Univ. of California. USA.
- Kadzere, I., C.B. Watkins, I.A. Merwin, F.K. Akinnifesi, J.D.K. Saka, J. Mhango. 2006. Fruit variability and relationships between color at harvest and quality during storage of Uapaca kirkiana (Muell.Arg.) fruit from natural woodlands. HortScience 41:352-356.
- Kays, S.J. 1991. Postharvest Physiology of Perishable Plant Product. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Krishna, K.L., M. Paridhavi, J.A. Patel. 2008. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of Papaya (*Carica papaya* L.). Nat. Prod. Rad. 7:364-373.
- Manenoi, A., E.R.V. Bayogan, S. Thumdee, R.E. Paull. 2006. Utility of 1-methylcyclo propane as a Papaya postharvest treatment. Postharv. Biol. Tech. 44:55-62.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB.
- Muda, P., D.E. Angeles, P. Raveendranathan, M. Kosittakan. 1994. Fruit growth and development. p. 35-47.

- In R. Md. Yon (Ed.). Papaya. Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN. ASEAN Food Handling Bureau. Kuala Lumpur.
- Nakasone, H.Y. 2000. Papaya. p. 277-299. In S.P. Monselise (Ed.) Handbook of Fruit Set and Development. CRC Press. Florida.
- Pantastico, Er.B. 1989. Faktor yang mempengaruhi mutu dan fisiologi pasca panen. hal. 38-63. Dalam Er.B. Pantastico (Ed.). Fisiologi Pasca Panen dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika. Diterjemahkan oleh: Kamariyani, G. Tjitrosoepomo. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Paull, R.E., N.J. Chen. 1983. Postharvest variation in cell wall degrading enzymes of Papaya (*Carica papaya* L.) during ripening. Plant Physiol. 72: 382 -385.
- Paull, R.E. 1993. Pineapple and papaya. p. 291-323. In G. Seymour, L. Taylor, G. Tucker (Eds.). Biochemistry of Fruit Ripening. Chapman and Hall. London.
- Paull, R.E., K. Gross, Y. Qiu. 1999. Changes in papaya cell walls during fruit ripening. Postharv. Biol. Tech. 16:78-89.
- Pusat Kajian Buah-Buahan Tropika. 2004. Laporan Utama Riset Unggulan Strategis Nasional: Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia. Pepaya. PKBT-IPB. Bogor.
- Reid, M.B. 1985. Product maturation and maturity indices. p. 8-11. In A.A. Kader (Ed.) Postharvest Technology of Horticulture Crops. Agriculture and Natural Resources Publication, Univ. California. Barkeley.
- Samson, J.A. 1992. Tropical Fruits. Longman Inc., New York.
- Sankat, C.K., R. Maharaj. 2001. Papaya. p. 167-190. In S.K. Mitra (Ed.). Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits. CAB International. England.
- Sibarani, S., F. Anwar, Rimbawan, B. Setioso. 1986. Penuntun Praktikum Analisa Zat Gizi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Sudarmaji, S., B. Haryono, Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Thompson, A.K., M.B. Bhatti, P.P. Rubio. 1989. Pemanenan. hal. 371-387. Dalam Er.B. Pantastico (Ed.). Fisiologi Pasca Panen dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika. Diterjemahkan oleh: Kamariyani, G. Tjitrosoepomo. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Villegas, V.N. 1991. *Carica papaya* L. p. 125-131. In E.W.M. Verheij, R.E. Coronel (Eds.). Edible Fruits and Nuts. Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) Foundation. Bogor. Indonesia.
- Wills, R.B.H., S.B. Widjanarko. 1995. Changes in physiology, composition and sensory characteristics of Australian papaya during ripening. Aust. J. Exp. Agric. 35:1173-1176.
- Zhou, L., R.E. Paull. 2001. Sucrose metabolism during Papaya (*Carica papaya*) fruit growth and ripening. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126:351-357.